

Untersuchungen zur Spinnenfauna (Araneae) an Mittelgebirgsbächen und zur Besiedlung neu entstandener Uferstrukturen

Jost ARMBRUSTER

Abstract: The spider community (Araneae) of low mountainous streams and investigations on the colonization of newly-developed gravel bars. In 2000 and 2001 the spider communities along ten low mountainous streams in Thuringia, Hesse and Lower Saxony were studied. Pitfall traps were set along a perpendicular transect extending from close to the water's edge to a distance of about 10-30 m away. Additionally, hand collection within defined areas and time-frames was carried out. In order to investigate colonization patterns experimentally, coarse substrate was exposed simulating newly-developed bars. In total 164 species were detected. 138 species were caught only in the pitfall traps of which 75 (54%) species were caught not only in grassland but also in other floodplain habitats. 19 species were restricted to unvegetated banks or open stream bars. 12 species had a significantly higher abundance along restored sections compared to sections which are still regulated, and therefore would be positively influenced by increased fluvial dynamics whereas no species showed a significantly reduced abundance in response to restoration. *Oedothorax agrestis*, *Pirata knorri* and *Pirata latitans* are regarded as typical for the riparian spider community of low mountainous streams.

Keywords: Araneae, stream restoration, gravel bars, floodplain, density, colonization

EINLEITUNG & FRAGESTELLUNGEN

Effizienzuntersuchungen von Renaturierungen an Fließgewässern waren bisher weitgehend auf das Makrozoobenthos beschränkt (SMUKALLA & FRIEDRICH 1994). Spinnen eignen sich jedoch durch ihre relativ gut bekannte Ökologie (PLATEN et al. 1991, KREUELS & PLATEN 1999, HUGENSCHÜTT 1997, WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE 1999), ihre hohe Dominanz an Fließgewässern (SMIT et al. 1997, MANDERBACH & REICH 1995, HEIDT et al. 1998) und das Vorkommen von spezialisierten Arten für die Bewertung von Auelebensräumen (HUGENSCHÜTT 1997, BONN et al. 2002). Bisher ist die Spinnenfauna

an Fließgewässern 3. Ordnung im Mittelgebirge erst spärlich untersucht und beschränkt sich auf den direkten Uferbereich (SMIT 1997, JOOST 1991). Eine systematische Erfassung der Zonierung vom vegetationsarmen Ufer bis hin zur angrenzenden Auewiese existiert außer von HUGEN-SCHÜTT (1997) nur für Flüsse (BONN & KLEINWÄCHTER 1999, ANTVOGEL & BONN 2001).

Da bei Renaturierungsprojekten häufig keine Voruntersuchungen gemacht werden und der Vorher-Nachher-Vergleich dadurch selten möglich ist, kann die Effizienz der Renaturierung nur durch einen räumlichen Vergleich ermittelt werden (REICH 1994), wie das z.B. GREENWOOD et al. (1995) und KRUMPALOVA (1996) für große Fließgewässer getan haben. Für kleine Fließgewässer fehlen solche Vergleiche jedoch. Daher wurde 2000-2001 die Spinnenfauna an neun Bächen untersucht, an denen durch verschiedene Renaturierungs-Maßnahmen (Totholzeinbringung, Abtrag des Uferdammes und Geschiebezugabe) oder ausgesetzte Gewässerunterhaltung die eigendynamische Selbstentwicklung gefördert wurde, oder aber noch in großem Maße vorhanden war (= „dynamische“ Abschnitte). Diese wurden mit begradigten und ausgebauten Abschnitten verglichen, an denen nur wenige dynamische Prozesse stattfanden (= „statische“ Abschnitte). An einem weiteren Gewässer (Eifa), an dem Totholz eingebracht wurde, wurde 1998 die Besiedlung von neu entstandenen Uferbänken experimentell untersucht (ARMBRUSTER & REICH 2001).

Folgende Fragestellungen standen im Mittelpunkt der Untersuchung:

- Wie wirkt sich die gesteigerte Eigendynamik auf die Biodiversität aus?
- Inwieweit sind Bachauen Refugialbereiche für Grünlandarten?
- Wie schnell und in welchem Umfang gelingt es der Uferzönose neu entstandene Uferstrukturen zu besiedeln?

UNTERSUCHUNGSGEBIETE & METHODEN

Die Untersuchungen wurden 1998 und 2000-2001 an fünf Bächen in Hessen (Eifa bei Alsfeld, Joßklein bei Stadtallendorf, Haberbach bei Obergleen, Salz bei Sarrod, Schwarzenborn-Bach bei Schwarzenborn), vier Bächen in Thüringen (Rottenbach bei Paulinzella, Hörsel bei Leina, Wieda bei Obersachsenwerfen und Zorge bei Cleysingen) sowie einem Bach in

Niedersachsen durchgeführt (Bewer bei Portenhagen). An den Bächen mit noch weitgehend vorhandener Fließgewässerdynamik (Hörsel, Joßklein, Wieda und Zorge) wurden die statischen Abschnitte nur 2001 untersucht. Die Bäche besitzen eine durchschnittliche Wasserspiegellagenbreite zwischen 2-6 m.

An allen Fließgewässern (außer der Eifa) wurden - soweit vorhanden - die Biotoptypen vegetationslose Uferbank, Annuellenflur, Hochstauden/ Gebüschstandort, sowie angrenzendes Grünland mit jeweils vier Bodenfallen (Durchmesser = 8,5 cm; Diethylen-Glykol) untersucht. Die Bodenfallen waren, abgesehen von den oben dargestellten Ausnahmen, 2000 und 2001 jeweils bei einem 14-täglichen Leerungsrhythmus im April-Juni acht Wochen und im August zwei Wochen fängig.

Zusätzlich wurden im Mai, Juni und August auf den vegetationslosen Bereichen der Uferbänke an allen Abschnitten jeweils über 30 Minuten Handaufsammlungen durchgeführt. An ausgewählten „dynamischen“ Abschnitten wurden zusätzlich flächenbezogene Aufsammlungen (jeweils ein mal im Mai, Juni, August) auf einer Fläche von jeweils 0,25 m² durchgeführt. An der Eifa und am Haberbach wurden 1998 monatlich 13 bzw. 10 Uferbänke mit einer Gesamtfläche von 2,9 m² nach Spinnen abgesucht.

Außerdem wurden Mai bis Oktober 1998 13 Kunststoffablagekörbe (LxBxH: 33x25x9 cm) mit autochthonem Bachbettssubstrat befüllt und als Exponate im Abstand von 50 m an der Uferlinie platziert, um die Neuentstehung von Uferbänken zu simulieren (ARMBRUSTER & REICH 2001). Arthropoden, die sich dort einfanden, wurden wöchentlich vollständig erfasst.

Auswertungsmethoden

Arten, die in einem Biotoptyp am „dynamischen“ Abschnitt eines Fließgewässers mit signifikant mehr bzw. weniger Individuen als am „statischen“ vorkamen, werden in der Auswertung als „Gewinner“ (Mann-Whitney-Test; $p < 0,05$) der Renaturierungsmaßnahme bewertet, d.h. sie profitieren von der Eigendynamik bzw. als „Verlierer“, wenn sie dadurch in ihrem Bestand zurückgehen könnten. Als „vermutliche Gewinner“ werden solche Arten bezeichnet, wenn sie hoch signifikant (Mann-Whitney-Test; $p < 0,01$) und als „wahrscheinliche Gewinner“, wenn sie höchst signifikant häufiger waren (Mann-Whitney-Test; $p < 0,001$).

Alle mit Bodenfallen beprobten Biotoptypen eines Jahres wurden einer TWINSPAN Analyse (HILL 1979) unterzogen.

ERGEBNISSE

Biodiversität der Bachaue

Insgesamt wurden bei den Untersuchungen 33823 Individuen aus 164 Arten nachgewiesen (Tab. 1). Davon sind neun Arten auf der Roten Liste Deutschlands verzeichnet. In den Bodenfallen waren es 138 Arten (88 Arten im Grünland, 102 Arten in den Hochstauden-Gebüschstandorten, 82 Arten in den Annuellenfluren und 66 Arten auf den Uferbänken) und 81 Arten bei Handaufsammlungen auf den Uferbänken an allen Bächen und Abschnitten.

Nächste Seiten:

Tab. 1: Artenliste [Nomenklatur nach BLICK & HÄNGGI (2000); Gefährdung nach PLATEN et al. (1996); RL = Rote Liste; BT = Biotoptyp nach KREUELS & PLATEN (1999); U = Uferbank = vegetationsarme und -freie Ufer von Flüssen und Seen; H = Hochstauden/Gebüschstandort = Feucht- und Nasswälder incl. Weichholz- & Hartholzauen und Waldränder & Ökotope; G = Grünland = extensiv oder nicht bewirtschaftete Feucht- und Naßwiesen intensiv bewirtschaftete Frischwiesen und -weiden; Bdg = Habitatbindung; st = stenotop; eu = eurytop; x = Präsenz einer Art; Zahlenwert = Individuendichte; BE = Bewer; HA = Haberbach; HÖ = Hörsel; JO = Joßklein; RO = Rottenbach; SB = Schwarzenborn-Bach; WI = Wieda; ZO = Zorge; s = statisch; d = dynamisch; Ex = Exponate; **GEW** fett = „wahrscheinliche Gewinner“ (Mann-Withney-Test; $p < 0,001$); GEW = „vermutliche Gewinner“ (Mann-Withney-Test; $0,001 < p < 0,01$); gew = „Gewinner“ (Mann-Withney-Test; $0,01 < p < 0,05$)

Following pages:

Table 1: Species list [nomenclature after BLICK & HÄNGGI (2000); red list categories after PLATEN et al. (1996); RL = Red List; BT = biotope type after KREUELS & PLATEN (1999); U = stream bar = bars with little or no vegetation cover along streams or lakes; H = forbs/shrubs = wet forests incl. hardwood or softwood floodplains, forest edges and ecotones; G = grassland = extensively managed wet meadows or fallow land, intensively managed meadows and pastures; Bdg = degree of habitat bonding; st = stenotopic; eu = eurytopic; x = species occurrence; number value = individual-density; BE = Bewer; HA = Haberbach; HÖ = Hörsel; JO = Joßklein; RO = Rottenbach; SB = Schwarzenborn-Bach; WI = Wieda; ZO = Zorge; s = static; d = dynamic; Ex = exposures; **GEW** fat = „probable winner“ (Mann-Withney-Test; $p < 0,001$); GEW = „potential winner“ (Mann-Withney-Test; $0,001 < p < 0,01$); gew = „winner“ (Mann-Withney-Test; $0,01 < p < 0,05$)

Forts. Tab. 1/Tab. 1 cont.

| | RLD | BT | Bdgs | BE | | EI | | HA | | HÖ | | JO | | RO | | SA | | SB | | WI | | ZO | | GEW | GEW | gew |
|--------------------------------|-----|----|------|----|---|----|-----|-----|-----|----|-----|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|-----|-----|
| | | | | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | | | |
| <i>Cnephalocotes obscurus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coelotes inermis</i> | | | | | | x | | | x | | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Coelotes terrestris</i> | | | | | | | | x | x | | | | x | x | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cybaeus angustiarum</i> | | | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diaea dorsata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diclyna arundinacea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dicymbium nigrum</i> | | | | | | x | | | x | | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dicymbium tibiale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diplocephalus cristatus</i> | | | | | | | 0.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diplocephalus latifrons</i> | | | | | | x | 0.7 | 0.1 | 0.4 | x | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diplocephalus permixtus</i> | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Diplostyla concolor</i> | | | | | | e | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dismodicus bifrons</i> | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dolomedes fimbriatus</i> | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Drassyllus luteitanus</i> | G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Drassyllus praeficus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Drassyllus pusillus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dysdera erythrina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Enoplognatha ovata</i> | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Enoplognatha thoracica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Episirus angulatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erigone atra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erigone dentipalpis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Erigonella hiemalis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ero furcata</i> | G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euphrys frontalis</i> | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Euryopsis flavomaculata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | RLD | BT | Bdg | BE | | EI | | HA | | HÖ | | JO | | RO | | SA | | SB | | WI | | ZO | | GEW | GEW | gesw |
|--------------------------------|-----|----|-----|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|-----|-----|------|
| | | | | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | | | |
| <i>Glyphesis servulus</i> | 3 | | s | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gnathonarium dentatum</i> | | U | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gonattium rubellum</i> | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gonattium rubens</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gongylidellum vivum</i> | | | s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Gongylidium rufipes</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hahnia nava</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hahnia pusilla</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Haplodrassus sylvestris</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Harpactea rubicunda</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Heliophanus cupreus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Hypomma bituberculatum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Histopona torpida</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leptophantes pallidus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Leptoroptrum robustum</i> | H | S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Linyphia hortensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Linyphia triangularis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lophomma punctatum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mangora acalypha</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Maso sundevalli</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Meioneta affinis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Metellina merianae</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Metellina segmentata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Micaria pulicaria</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Micraragus herbigradus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Microlinyphia pusilla</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Neottiara bimaculata</i> | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Neriene clathrata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | RLD | BT | Bdg | BE | | EI | | HA | | HÖ | | JO | | RO | | SA | | SB | | WI | | ZO | | GEW | GEW _{gew} | |
|----------------------------------|-----|----|-----|------|-----|------|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|-----|--------------------|---|
| | | | | s | d | d | Ex | s | d | Ex | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | d | s | | | d |
| <i>Troxochus scabrivellus</i> | | | | x | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria acuminata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria atrothibialis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria capito</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria cuspidata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria dysderoides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria nudipalpis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria obtusa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Walekenaria unicornis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xerolycosa nemoralis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xysticus bifasciatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xysticus cristatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Xysticus kochi</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zelotes latreillei</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zelotes petrensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zelotes subterraneus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Zora spinimana</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Individuendichte | | | | 15.3 | 4.3 | 27.4 | | 0.8 | 1.8 | | | 2.0 | | | | | 20.7 | | | | | | | | | |
| Anreizeahl | | | 33 | 55 | 9 | 15 | 35 | 61 | 4 | 35 | 49 | 34 | 47 | 57 | 46 | 31 | 59 | 41 | 40 | 41 | 52 | 35 | 46 | 2 | 1 | 7 |

Eurytopen Arten (im Sinne von KREUELS & PLATEN 1999) wurden insgesamt am häufigsten erfasst; darunter die Grünlandarten *Pardosa amentata* (41%), *Alopecosa pulverulenta* (10%), *Pardosa palustris* (7%) sowie *P. pullata* (6%), die vor allem im Grünland gefangen wurde. Unter den stenotopen Arten hatte *Pirata knorri* als Bewohner von vegetationsarmen Uferbänken mit 1% die größte Dominanz. An allen Bächen, außer am Rottenbach, waren an den dynamischen Abschnitten mehr hygrophile Arten vorhanden, als an den statischen (Tab. 1). Die Anzahl der eurytopen Arten war an den verschiedenen Abschnitten hingegen ähnlich.

Von den in den Bodenfallen gefangenen Arten war mit 69 Arten die Hälfte der Arten sowohl im Grünland, als auch in anderen Biototypen der Aue zu finden (Abb. 1). 13 Arten waren auf das Grünland beschränkt, darunter die gefährdete Art *Dolomedes fimbriatus*, die für Verlandungszonen charakteristisch ist, und 56 Arten auf die Bachaue, darunter die stark gefährdete Art *Pirata knorri* und vier weitere stenotope Arten (*Caviphantes saxetorum*, *Nesticus cellulanus*, *Philodromus collinus* und *Pirata hygrophilus*). 19 Arten wurden ausschließlich auf den Uferbänken nachgewiesen. Zehn Arten davon konnten nur mit Bodenfallen gefangen werden, darunter *Tegenaria domestica* und *Tmeticus affinis*, deren Gefährdungsstatus unsicher ist. Neun Arten wurden ausschließlich mit Handaufsammlungen erfasst. Vier Arten waren nur in den exponierten Bachbetts substraten zu finden, die alle zur Familie der Linyphiidae zählen (*Araeoncus humilis*, *Porrhomma convexum*, *Tenuiphantes tenebricola* und *Tenuiphantes zimmermanni*).

Dichte der Spinnen an den Bachabschnitten

Die Dichte der Araneae war auf den Uferbänken am dynamischem Abschnitt der Salz mit 20,7 Ind./m² am höchsten und am dynamischem Abschnitt des Haberbaches mit 0,8 Ind./m² am niedrigsten (Tab. 1). An der Eifa konnte in den Exponaten mit 27,1 Ind./m² eine signifikant höhere mittlere Dichte als auf den Uferbänken mit 4,3 Ind./m² (t-Test, $p < 0,005$) ermittelt werden. Im Gegensatz dazu war die mittlere Artenzahl in den Exponaten nicht signifikant anders als auf den Uferbänken. Am Haberbach war die Dichte in den Exponaten mit 1,9 Ind./m² gegenüber 0,8 Ind./m² ebenfalls erhöht (nicht signifikant).

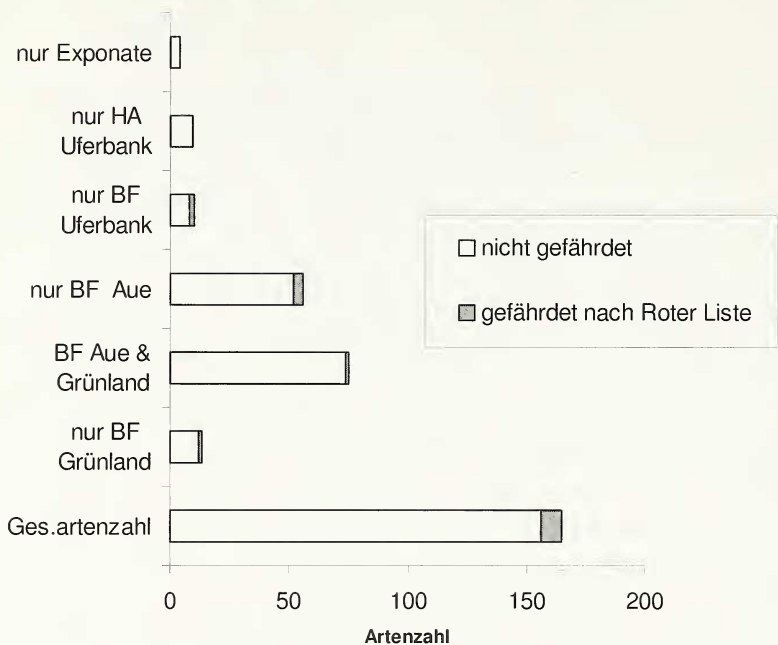


Abb. 1: Anteil der gefährdeten Araneae-Arten der Roten Liste Deutschland (PLATEN et al. 1996) [BF = Bodenfallen; HA = Handaufsammlungen; Aue = Uferbänke + Annuellenflur + Hochstauden/Gebüschstandort

Figure 1: Ratio of endangered Araneae-species (PLATEN et al. 1996) [BF = pitfall traps; HA = hand collections; Aue = streams bars + annual vegetation + forbs/shrubs

Bilanz „dynamische“ vs „statische“ Bachabschnitte

Mit 12 Arten waren ca. 7% der Arten an den „dynamischen“ Abschnitten signifikant häufiger als an den „statischen“ Abschnitten und profitierten damit möglicherweise von der Förderung der Eigendynamik. Demgegenüber war keine einzige Arten an den „statischen“ Abschnitten signifikant häufiger als an den „dynamischen“ Abschnitten und könnte durch die Förderung der Eigendynamik in ihrem Bestand zurückgehen (Abb. 2). Die drei „wahrscheinlichen“ bzw. „vermutlichen Gewinner“ waren *Pirata piraticus* als Art der vegetationsarmen Ufer und die Feuchtwiesenarten *Pachygnatha clercki* und *Oedothorax retusus*. Unter den „Gewinnern“ waren mit zwei bzw. drei Arten stenotope und eurytople Arten etwa gleich häufig vertreten.

Mit *Bathyphantes nigrinus*, *Coelotes terrestris*, *Histopona torpida* und *Trochosa terricola* waren vier der „Gewinner“ Arten mehr oder weniger feuchter Wälder. Drei der neun „Gewinner“ zählten als Arten von vegetationsarmen Ufern zur Gattung *Pirata* (Tab. 1). Die beiden restlichen Arten waren die Moorart *Tallusia experta* und die Feuchtwiesenart *Pardosa amentata*.

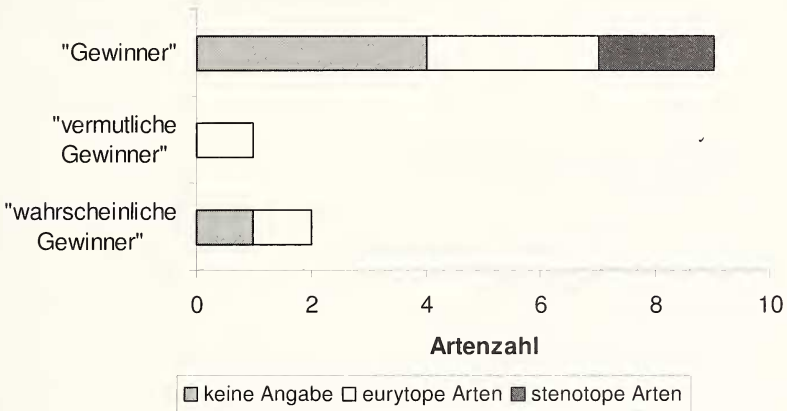


Abb. 2: Bilanz der Renaturierungsmaßnahmen mit Habitatbindung der Arten
 Figure 2: Balance of restoration projects and degree of habitat bonding

Differenzierung von Biotoptypen anhand der Spinnenzönosen

Mithilfe der TWINSPAN-Analyse (Abb. 3) konnten für die Fangergebnisse des Jahres 2001 17 Gruppen gebildet werden. In sechs dieser Gruppen sind ausschließlich Hochstauden/Gebüschstandorte vertreten, darunter drei Einzelstandorte. Die Grünländer mit relativ intensiver Nutzung (Gruppe Q) werden charakterisiert durch *Erigone dentipalpis*. Am dynamischem Abschnitt der Bewer war die Uferbank mit einem ähnlichen Arteninventar wie das Grünland ausgestattet (Gruppe O). Die großen Uferbänke der beiden Bäche mit Auwald Hörsel und Zorge (Gruppe K) werden getrennt von den anderen großen Uferbänken an der Wieda (Gruppe J). Dort fand sich ein ähnliches Arteninventar in den Biotoptypen mit unterschiedlicher

Pflanzenbedeckung. Am dynamischen Abschnitt des Schwarzenborn-Baches sind alle ufernahen Biotope in einer Gruppe zu finden (Gruppe G), obwohl durch die Dynamik des Fließgewässers Uferflächen von bis zu 20 m² offen gehalten werden. Am Rottenbach gehören alle Biotope unterschiedlichen Gruppen an, außer dem Grünland am dynamischen Abschnitt, das sich zusammen mit der Hochstaudenflur am statischen Abschnitt in einer Gruppe befindet (Gruppe E). Dieses beherbergt eine ähnliche Spinnenzönose wie die Hochstaudenflur am statischen Abschnitt (Gruppe C).

DISKUSSION

Spinnengemeinschaft der Bachau

Während KNÜLLE (1953) noch davon ausgeht, dass See- und Flussufer von den gleichen Lebensgemeinschaften besiedelt werden, spricht zumindest SMIT (1997) der Biozönose der Araneae von Bachuferbereichen eine große Eigenständigkeit zu. Von den 15 Arten, für die SMIT (1997) das Gewässerufer als mindestens einen bevorzugten Lebensraum nennt, wurden in dieser Untersuchung elf Arten gefunden. Zusammen mit der Arbeit von JOOST (1991) ist es nun möglich, eine typische Spinnengemeinschaft von Mittelgebirgsbächen für Hessen, Thüringen und Niedersachsen zu beschreiben. Zu dieser typischen Spinnengemeinschaft zählen die Uferbankarten *Pirata hygrophilus*, *Diplocephalus permixtus*, *D. protuberans* und *Walckenaeria cuspidata* sowie die Feuchtwaldarten *Bathyphantes*

Nächste Seite:

Abb. 3: Differenzierung von Biototypen und Fließgewässerabschnitten anhand der Spinnenzönosen mit Hilfe einer TWINSPAN-Analyse [BE, SB, HA, JO, HÖ, RO, SA, WI, ZO = Abkürzung der Bäche, vgl. Tab. 1; *Erigone dentipalpis*; *Erigone atra*; *Pardosa pullata*; *Alopecosa pulverulenta*; *Pachygnatha degeeri*; *Bathyphantes gracilis*; *Pardosa palustris*; *Oedothorax apicatus*; *Oedothorax retusus*; *Zora spinimana*; *Trochosa ruricola*; *Gongylidium rufipes*; *Euophrys frontalis*; *Micargus herbigradus*; *Diplocephalus cristatus*; *Pirata piraticus*; *Alopecosa cuneata*; *Trochoxrus scabriculus*; *Tenuiphantes mengei*; *Diplostyla concolor*; *Bathyphantes nigrinus*; *Dicymbium nigrum*]

Following page:

Figure 3: Differentiation of habitat types and stream sections with spider communities by a TWINSPAN-analysis [BE, SB, HA, JO, HÖ, RO, SA, WI, ZO = for abbreviation of streams, see Table 1; for abbreviation of species names, see above]

nigrinus und *Leptoroptum robustum*. Darüber hinaus können die Schwesterarten *Pirata knorri* und *P. latitans* als Spezialisten für den Uferbereich angesehen werden. Vor allem *P. latitans* scheint auf die Fließgewässerdynamik angewiesen zu sein, da sie an fünf von sieben Bächen jeweils nur am dynamischen Abschnitt gefangen wurde. Ihr Vorkommen auf der Uferbank an der Bever zeigt den Renaturierungserfolg dieser Maßnahme an. Im Gegensatz zu ihrer Schwesterart *P. knorri* war sie jedoch nicht auf Uferbänke beschränkt, sondern wurde am Haberbach auch auf der Feuchtwiese im dynamischen Abschnitt nachgewiesen. Sie wurde dort jedoch nur in geringen Abundanzen erfasst, so dass eine hohe Abundanz von *P. knorri* als bester Indikator für Fließgewässerdynamik gelten kann. *Oedothorax agrestis* als stenotope Art vegetationsarmer Ufer besitzt als Aeronaut ein großes Besiedlungspotential für neu entstandene Uferbänke, scheint aber auf den westlichen Teil der Untersuchungsgebiete beschränkt zu sein.

Besiedlung von neu entstandenen Uferbänken

An der Eifa erreichte *Oedothorax agrestis* in den Exponaten mit 22,5 Ind/m² eine sechs mal so große Dichte wie auf den Uferbänken. Gegenüber Dichten an anderen Mittelgebirgsbächen von bis zu 114,3 Ind/m² (SMIT 1997) war die Dichte in den Exponaten aber nicht außergewöhnlich hoch. Vermutlich suchen die Tiere in dem lückigen Substrat Schutz vor Austrocknung (BONN & KLEINWÄCHTER 1999) und Prädation. Während in den Experimenten wöchentlich Feinsediment aus den Exponaten herausgespült wurde, sorgt an unverbauten Bächen dafür die Fließgewässerdynamik. Die Exponate an der Eifa und am Haberbach wurden von dem gleichen Arteninventar besiedelt wie die Uferbänke. Sobald also Uferbänke im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen entstehen, werden sie auch von der Uferzönose besiedelt, die im Untersuchungsgebiet noch vorhanden ist.

Auswirkung der Dynamik an Bächen auf die Spinnenzönose

Unter den Spinnen gibt es wenige Uferspezialisten, da viele Spinnenarten möglicherweise aufgrund ihrer dünnen Chitinhülle nicht in der Lage sind, die extremen Schwankungen von Temperatur und Feuchtegehalt, die in diesen Habitaten herrschen, zu tolerieren (BONN & KLEINWÄCHTER

1999). Einige Arten sind jedoch an den dynamischen Lebensraum Ufer adaptiert, z.B. durch „Balooning“ (RICHTER 1970, FOELIX 1992, BEYER & GRUBE 1997) oder durch die Fähigkeit submers zu überdauern (KNÜLLE 1953, SCHAEFER 1976). Für sie ist eine ausreichende Dynamik an den Bächen eine wichtige Voraussetzung für ihr Vorkommen. Werden Überschwemmungen durch den Ausbau von Bächen seltener, werden sie z.T. durch eurytope Arten ersetzt (BELL et al. 1999). Dementsprechend wurden an fast allen Bächen mehr hygrophile Arten an den dynamischen Abschnitten gefangen als an den statischen. Mit 12 Arten profitierten möglicherweise viele Spinnenarten von der Förderung der eigendynamischen Entwicklung. Im Zusammenhang mit der Fließgewässerdynamik entstehen immer wieder neue Uferbänke, so dass für Uferbank-Spezialisten wie die *Pirata*-Arten immer wieder ein Lebensraum geschaffen wird. Darüber hinaus vernässen angrenzende Wiesen und Wälder durch die gesteigerte Fließgewässerdynamik. Dadurch werden Feuchtwiesenarten wie z.B. *Oedothorax retusus* und *Pardosa amentata* sowie *Trochosa terricola* als Feuchtwaldart gefördert. Auf der einen Seite könnten zwar einige Ackerarten wie z.B. *Bathypantes gracilis* in ihrem Bestand zurückgehen, auf der anderen Seite waren einige Grünlandarten wie z.B. *Oedothorax fuscus* und *Alopecosa pulverulenta* an den „statischen“ nicht mit signifikant weniger Individuen als an den „dynamischen“ Abschnitten vertreten. Diese müssen daher nicht zwangsläufig durch eine Förderung der eigendynamischen Entwicklung in ihrem Bestand zurückgehen. In der Literatur werden häufig die Flussauen als ursprünglicher Lebensraum für Grünlandarten genannt (BUNZEL-DRÜKE 1997, GERKEN & MEYER 1996). Die Aeronauten *Erigone atra* und *E. dentipalpis* zählen heute zu den häufigsten Arten in der Agrarlandschaft und der Flussufer (BARTHEL 1997, BONN et al. 2002). Eventuell stammen diese Arten ursprünglich aus dem Uferbereich und sind durch ihre Ausbreitungsweise an die störungsgeprägte Agrarlandschaft präadaptiert. WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999) fanden stenotope Laufkäferarten der nassen Wiesen (BARNDT et al. 1991) häufiger in den Gehölzen als auf Freiflächen und schlussfolgern, dass nasse Wiesen als Ersatzhabitat für die verloren gegangenen Auwälder fungieren könnten (siehe auch HILDEBRANDT 1995). Von den 17 Spinnenarten, für die das Grünland als Schwerpunkt vorkommen angegeben wird (KREUELS & PLATEN 1999), wurden fünf nur in der Aue und nicht im Grünland

gefunden, vor allem *Allomengea scopigera*. Weitere acht Arten kamen sowohl im Grünland als auch in Hochstauden/Gehölzstandorten vor. *Dolomedes fimbriatus*, die einzige gefährdete Art, die ausschließlich im Grünland gefangen wurde, hat ihr Schwerpunktvorkommen in oligotrophen und mesotrophen Mooren inklusive deren Verlandungszonen (KREUELS & PLATEN 1999). Sie wurde vor allem auf der Feuchtwiese am Haberbach gefangen, an den ein sumpfiger Bereich angrenzt. Die einzelnen Individuen könnten sich in dem nicht untersuchten Sumpfbereich entwickelt haben und in das Grünland eingewandert sein.

Differenzierung von Biotoptypen anhand der Spinnenzönosen

Spinnen eignen sich vor allem zur Differenzierung von vegetationsreichen Standorten (GRENWOOD et al. 1995), weniger für die Charakterisierung von vegetationsfreien Flächen. Mithilfe der TWINSPAN-Analyse konnten dementsprechend vor allem Standorte mit unterschiedlich dichter Vegetation getrennt werden. Die Vegetationsstruktur scheint u.a. deshalb als ein wesentlicher Habitatfaktor zu wirken, da z.B. die Linyphiidae ihre Netze in der Vegetation bauen (BONN et al. 1997). Die Gruppen A-E enthalten Hochstauden/Gebüschstandorte. Da die Nutzung des Grünlands am dynamischen Abschnitt des Rottenbachs schon vor ca. 20 Jahren aufgegeben wurde, entsprach es strukturell einer Hochstaudenflur, was durch die Spinnenzönose abgebildet wurde. Durch die Fließgewässerdynamik offen gehaltene Flächen wurden nur teilweise von der gleichen, spezifischen Spinnenzönose besiedelt. Am dynamischen Abschnitt der Bever war die Uferbank mit einem ähnlichen Arteninventar wie das Grünland ausgestattet. Der neu entstandene Uferstreifen war mit 1 m vermutlich zu schmal, als dass sich eine andere Zönose, als auf dem direkt angrenzenden Grünland hätte ausbilden können.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1998, 2000 und 2001 wurde in Thüringen, Hessen und Niedersachsen an zehn Mittelgebirgsbächen, die einer erhöhten eigendynamischen Entwicklung unterliegen, die Spinnenfauna mit Bodenfallen entlang eines Gradienten von ufernahem zu uferfernem Bereich im Vergleich zu begründigten Referenzabschnitten untersucht. Ergänzend

wurden zeit- und flächenbezogene Handaufsammlungen auf vegetationslosen Uferbänken durchgeführt sowie die Besiedlung neu entstandener Uferstrukturen untersucht. Dabei wurden insgesamt 164 Arten nachgewiesen. In den Bodenfallen wurden 138 Arten erfasst, von denen 75 Arten (54%) sowohl im Grünland als auch in anderen Biotoptypen der Aue zu finden waren. 19 Arten kamen ausschließlich auf vegetationslosen Uferbänken vor. 12 Arten waren an den „dynamischen“ Abschnitten signifikant häufiger als an den „statischen“ Abschnitten und profitierten damit möglicherweise von der Förderung der Eigendynamik gegenüber keiner einzigen Art, die an den „statischen“ Abschnitten signifikant häufiger als an den „dynamischen“ Abschnitten war. Als Spezialisten für die Uferbänke im Mittelgebirgsbereich werden *Oedothorax agrestis*, *Pirata knorri* und *Pirata latitans* eingeschätzt.

Danksagung und Fördernachweis: Für die Bestimmung der Spinnen an der Eifa danke ich Frau Janna Smit-Viergutz (Marburg) und für die Bestimmung der Spinnen an den neun weiteren Bächen Martin Kreuels (Münster). Für fachliche Hinweise und Diskussionen während der Arbeit bin ich Michael Reich (Hannover) dankbar. Die vorliegenden Untersuchungen entstanden im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Vorhabens „Fließgewässerdynamik und Offenlandschaften“ (Fördernummer 01/LN0004/7). Die Untersuchungen an der Eifa und am Haberbach erfolgten im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Vorhabens „Ökologische, wasserbauliche und ökonomische Untersuchungen zur Renaturierung von Fließgewässern mit Totholz“ (Fördernummer 06478).

LITERATUR

- ANTVOGEL, H. & A. BONN (2001): Environmental parameters and microspatial distribution of insects: an example from carabids in an alluvial forest. - *Ecography* 24: 470-482
- ARMBRUSTER, J. & M. REICH (2001): Die Besiedlung neu entstandener Uferstrukturen an zwei hessischen Mittelgebirgsbächen durch Laufkäfer und Kurzflügler (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae). - *Ent. Z.* 111: 18-29
- BARNDT, D., S. BRASE, M. GLAUCHE, H. GRUTTKE, B. KEGEL, R. PLATEN, & H. WINKELMANN (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) - mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). - *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* S 6: 243-275
- BARTHEL, J. (1997): Einfluss von Nutzungsmustern und Habitatkonfigurationen auf die Spinnenfauna der Krautschicht (Araneae) in einer süddeutschen Agrarlandschaft. - *Dissertation Universität Marburg*: 134 S.

- BEYER, W. & R. GRUBE (1997): Einfluss des Überflutungsregimes auf die epigäische Spinnen- und Laufkäferfauna an Uferabschnitten im Nationalpark „Unteres Odertal“ (Arach.: Araneida, Col.: Carabidae). - Verh. Ges. Ökol. 27: 349-355
- BELL, D., G. PETTS & J.P. SADLER (1999): The distribution of spiders in the wooded riparian zone of three rivers in western Europe. - Regul. Rivers: Res. & Mgmt. 15: 141-158
- BLICK, T. & A. HÄNGGI, unter Mitarbeit von K. THALER (2000): Checkliste der Spinnentiere Deutschlands, der Schweiz und Österreichs (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Palpigradi). Vorläufige Version vom 7. Juli 2000. - Internet: <http://www.arages.de/checklisten.html>
- BONN, A., K. HAGEN & B. HELING (1997): Einfluss des Überschwemmungsregimes auf die Laufkäfer- und Spinnengemeinschaft der Mittleren Elbe und Weser. - Arbeitsberichte Landschaftsökologie Münster 18: 177-191
- BONN, A. & M. KLEINWÄCHTER (1999): Microhabitat distribution of spider and ground beetle assemblages (Araneae, Caribidae) on frequently inundated river banks of the River Elbe. - Z. Ökologie u. Naturschutz 8: 109-123
- BONN, A., K. HAGEN & D. WOHLGEMUTH-VON REICHE (2002): The significance of flood regimes for carabid beetle and spider communities in riparian habitats - a comparison of three major rivers in Germany. - River Research and Applications 18: 43-64
- BUNZEL-DRÜKE, M. (1997): Grossherbivore und Naturlandschaft. - Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 55: 109-128
- FOELIX, R.F. (1992): Biologie der Spinnen. - Georg Thieme Verlag, Stuttgart: 331 S.
- GERKEN, B. & C. MEYER (1996): Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft und der früheren Kulturlandschaft Europas? - Natur- und Kulturlandschaft 1 (Uni-GH Paderborn, Höxter): 205 S.
- GREENWOOD, M.T., M.A. BICKERTON & G.E. PETTS (1995): Spatial distribution of spiders on the floodplain of the River Trent, U.K.: The role of the hydrological setting. - Regul. Rivers: Res. Mgmt. 10: 303-313
- HEIDT, E., V. FRAMENAU, D. HERING & R. MANDERBACH (1998): Die Spinnen- und Laufkäferfauna auf ufernahen Schotterbänken von Rhône, Ain (Frankreich) und Tagliamento (Italien) (Arachnida: Araneae; Coleoptera: Carabidae). - Ent. Z. 108: 142-153
- HILDEBRANDT, J. (1995): Erfassung von terrestrischen Wirbellosen in Feuchtgrünlandflächen im norddeutschen Raum - Kenntnisstand und Schutzkonzepte. - Z. Ökologie u. Naturschutz 4: 181-201
- HILL, M.O. (1979): TWINSPAN - A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and the attributes. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaka
- HUGENSCHÜTT, V. (1997): Bioindikationsanalyse von Uferzonationskomplexen der Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften (Arach.: Araneida, Col.: Carabidae) an Fliessgewässern im Drachenfelsler Ländchen. - Galunder, Wiehl: 356 S.
- JOOST, W. (1991): Araneae aus der Spitter-Emergenzfalle im Thüringer Wald als Beitrag zur Kenntnis der Uferfauna eines Mittelgebirgsbaches. - Entomol. Nachrichten Ber. 35: 17-27

- KNÜLLE, W. (1953): Zur Ökologie der Spinnen an Ufern und Küsten. - Z. Morph. u. Ökol. Tiere 42: 117-158
- KREUELS, M. & R. PLATEN (1999): Rote Liste der gefährdeten Webspinnen (Arachnida: Araneae) in Nordrhein-Westfalen mit Checkliste und Angaben zur Ökologie der Arten. - LÖBF-Schriftenreihe 17: 449-504
- KRUMPALOVA, Z. (1996): Response of epigeic spiders on the changes in the hydrological conditions in the Danube floodplain (area Gabčíkovo). - Revue suisse zoologie: 355-363
- MANDERBACH, R. & M. REICH (1995): Auswirkungen großer Querbauwerke auf die Laufkäferzönosen (Coleoptera, Carabidae) von Umlagerungsstrecken der Oberen Isar. - Arch. Hydrobiol. Suppl. 101: 573-588
- PLATEN, R., M. MORITZ, M. & B. VON BROEN (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke. - Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S 6: 169-206
- PLATEN, R., T. BLICK, P. SACHER & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). - Arachnol. Mitt. 11: 5-31
- REICH, M. (1994): Dauerbeobachtung, Leitbilder und Zielarten - Instrumente für Effizienzkontrollen des Naturschutzes? - Schriftenr. Naturschutz Landschaftspflege 40: 103-111
- RICHTER, C.J.J. (1970): Aerial dispersal in relation to habitat structure in eight wolf spider species (*Pardosa*, Araneae, Lycosidae). - Oecologia 5: 200-214
- SCHAEFER, M. (1976): Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen. - Zoolog. Jb. Syst. 108: 127-289
- SMIT, J. (1997): Die epigäische Spinnenzönose (Araneae) auf Schotterbänken der Mittelgebirgsbäche und -flüsse im Rheinischen Schiefergebirge (Nordhessen). - Arachnol. Mitt. 13: 9-28
- SMIT, J., J. HÖPPNER, D. HERING & H. PLACHTER (1997): Kiesbänke und ihre Spinnen- und Laufkäferfauna (Araneae, Carabidae) an Mittelgebirgsbächen Nordhessens. - Verh. Ges. Ökol. 27: 357-364
- SMUKALLA, R. & G. FRIEDRICH (1994): Ökologische Effizienz von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern. - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Materialien 7
- WOHLGEMUTH-VON REICHE, D. & R. GRUBE (1999): Zur Lebensraumbindung der Laufkäfer und Webspinnen (Coleoptera, Carabidae; Araneae) im Überflutungsbereich der Odertal-Auen. In: DOHLE, W., R. BORNKAMM & G. WEIGMANN (Hrsg.): Auswirkungen der periodischen Überschwemmungen auf Biozönosen und Arten. - Limnologie aktuell Bd. 9: 147-189

Jost ARMBRUSTER, Universität Hannover, Institut für Landschaftspflege & Naturschutz, Herrenhäuser Straße 2, D-30419 Hannover
 e-mail: armbrust@land.uni-hannover.de